

Holten, Kathrin; Krause, Eduard

InForM PLUS vor der Praxisphase. Zwischenbericht eines interdisziplinären Elements in der Lehramtsausbildung an der Universität Siegen

Degeling, Maria [Hrsg.]; Franken, Nadine [Hrsg.]; Freund, Stefan [Hrsg.]; Greiten, Silvia [Hrsg.]; Neuhaus, Daniela [Hrsg.]; Schellenbach-Zell, Judith [Hrsg.]: Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2019, S. 259-273



Quellenangabe/ Reference:

Holten, Kathrin; Krause, Eduard: InForM PLUS vor der Praxisphase. Zwischenbericht eines interdisziplinären Elements in der Lehramtsausbildung an der Universität Siegen - In: Degeling, Maria [Hrsg.]; Franken, Nadine [Hrsg.]; Freund, Stefan [Hrsg.]; Greiten, Silvia [Hrsg.]; Neuhaus, Daniela [Hrsg.]; Schellenbach-Zell, Judith [Hrsg.]: Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2019, S. 259-273 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-172800 - DOI: 10.25656/01:17280

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-172800>

<https://doi.org/10.25656/01:17280>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de



Maria Degeling / Nadine Franken /
Stefan Freund / Silvia Greiten /
Daniela Neuhaus / Judith Schellenbach-Zell
(Hrsg.)

Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung

**Bildungswissenschaftliche und
fachdidaktische Perspektiven**

Degeling / Franken / Freund / Greiten /
Neuhaus / Schellenbach-Zell

**Herausforderung Kohärenz:
Praxisphasen in der
universitären Lehrerbildung**

Maria Degeling
Nadine Franken
Stefan Freund
Silvia Greiten
Daniela Neuhaus
Judith Schellenbach-Zell
(Hrsg.)

Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung

Bildungswissenschaftliche und
fachdidaktische Perspektiven

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2019

k

Das Vorhaben „Kohärenz in der Lehrerbildung“ (KoLBi) der Bergischen Universität Wuppertal wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen: 01JA1507).

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Dieser Titel wurde in das Programm des Verlages mittels eines Peer-Review-Verfahrens aufgenommen. Für weitere Informationen siehe www.klinkhardt.de.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>.

2019.ig. © by Julius Klinkhardt.

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung
des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Foto Umschlagseite 1: © Peggy Leiverkus, Wuppertal.
Römisches Mauerwerk am Römerturm in der Zeughausstraße, Köln.

Druck und Bindung: AZ Druck und Datentechnik, Kempten.
Printed in Germany 2019.
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.

ISBN 978-3-7815-2308-1

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	9
Vorwort	11
Einführung	13

Teil 1: Grundsätzliche Perspektiven auf Praxisphasen

Ulrike Weyland

Forschendes Lernen in Langzeitpraktika – Hintergründe, Chancen und Herausforderungen	25
---	----

Sabine Reh und Joachim Scholz

Seminare um 1800. Zur (In)Kohärenz universitärer und schulisch-praktischer Lehrerausbildung	65
---	----

Thomas Häcker

Reflexive Professionalisierung. Anmerkungen zu dem ambitionierten Anspruch, die Reflexionskompetenz angehender Lehrkräfte umfassend zu fördern	81
--	----

Angelika Preisfeld

Die Bedeutung der Fachlichkeit in der Lehramtsausbildung in Biologie – Die Vernetzung universitären Fachwissens mit schulischen Anforderungen im Praxissemester	97
---	----

Michael Böhnke

„[...] Lehrer sein dagegen sehr“. – Inkohärenzen und Kohärenzformate in Transformationsprozessen. Notizen zur kohärenztheoretischen Verortung von Praxisphasen in der Lehrerbildung	121
---	-----

Teil 2: Konzepte zur Verknüpfung von Theorie und Praxis

Bea Bloh, Lars Behrmann, Martina Homt und Stefanie van Ophuysen

Forschendes Lernen in der Lehrerausbildung – Gestaltung und Erforschung des Praxissemesters	135
--	-----

Judith Vriesen

Studienskizze und Studienprojekt – Umsetzung des Forschenden Lernens
im Rahmen des Praxissemesters in den Bildungswissenschaften
an der Technischen Universität Dortmund 149

Judith Schellenbach-Zell, Jörg Wittwer und Matthias Nückles

Das Theorie-Praxis-Problem in Praxisphasen der Lehramtsausbildung:
Ansätze und mögliche Perspektiven 160

Andrea Brait

Fachdidaktische Überlegungen zu Praxisphasen in der Ausbildung von
Geschichtslehrkräften. Erfahrungen von Studierenden im Zusammenhang
mit pädagogischen Praktika und Erwartungen an Fachpraktika 172

Teil 3: Konzepte zur Anregung von Reflexion

David Paulus, Patrick Gollub und Marcel Veber

Individualität im Spannungsverhältnis von Lehren und Lernen in der
Lehrerbildung. Potenziale von Blended Learning im Praxissemester 187

Gabriele Hornung, Lars Czubatinski, Henrik Andersen und Anna Kirsch

Digitale Reflexionsprofile – ein Ausbildungselement in der universitären
und schulischen Lehramtsausbildung 198

Silvia Greiten

Das „Co-Peer-Learning-Gespräch“ als Reflexions- und Feedbackformat
zur Unterrichtsplanung im Praxissemester 209

Daniela Neuhaus

Überlegungen zu einem Reflexionsformat für das Praxissemester Musik 222

Sebastian Herbst

„Auf viele Ideen wäre ich alleine nicht gekommen“. Veränderung
individueller Entwicklungsziele durch Video(selbst)analyse und
kollegiale Fallberatung im Praxissemester 234

Nadine Franken und Angelika Preisfeld

Reflection-for-action im Praxissemester –
Planen Studierende Experimentalunterricht fachlich reflektiert? 247

Kathrin Holten und Eduard Krause

InForM PLUS vor der Praxisphase – Zwischenbericht eines interdisziplinären
Elements in der Lehramtsausbildung an der Universität Siegen 259

Teil 4: Konzepte zur Gestaltung von Feedback*Kerstin Göbel und Andreas Gösch*

Die Nutzung kollegialer Reflexion von Unterrichtsvideos im Praxissemester	277
--	-----

Christoph Thyssen, Gabriele Hornung, Lisa Kiebusch und Kristine Klaeger

LiFe – LiveFeedback: Tool für vernetztes Feedback aus Universität und Schule	289
---	-----

Katharina Neuber und Kerstin Göbel

Reflexion im Praxissemester – ein Forschungskonzept unter Rückgriff auf Schülerrückmeldungen zum Unterricht	302
--	-----

Maria Degeling

Feedback im Unterricht – Warum lernförderliches Feedback zu geben, eine hohe Kunst ist und wie sie sich in der Praxissemestervorbereitung und -begleitung anbahnen lässt. Vorschläge zur Diskussion	312
---	-----

Teil 5: Konzepte zu Mentoring und Coaching*Andrea Gergen*

Mentoring in schulpraktischen Phasen der Lehrerbildung. Zusammenfassung ausgewählter Forschungsbeiträge zur Mentorentätigkeit ...	329
--	-----

Stefanie Schnebel

Gesprächsrollen des Coaches im Peer-Coaching in der Lehrerbildung. Empirische Analyse in einem Peer-Coaching- Konzept nach dem Ansatz des Kollegialen Unterrichtscoachings	340
--	-----

Martina Fach-Overhoff

Reflexion auf Augenhöhe! Eine Perspektive in Praxisphasen?	353
--	-----

Michael Evers und Fani Lauermann

Ein Mentoring-Ansatz für empirische Projekte im Lehramtsstudium: Möglichkeiten zur Unterstützung bei der Durchführung von empirischen Studien in Praxisphasen des Studiums	366
--	-----

*Diemut Ophardt, Heike Schaumburg, Eva Terzer, Annette Richter-Haschka,
Caroline Körbs und Susanne Wagner*

Lernbegleitungskonzept und Mentoringqualifizierung des Berliner Praxissemesters	382
--	-----

Holger Weitzel und Robert Blank

Peer Coaching und fachdidaktische Unterrichtsplanung – ein Overload? 393

Felician-Michael Führer

Reflexionspotentiale nutzen oder verpassen? Eine exemplarische
Rekonstruktion reflexionsförderlicher und -hemmender kommunikativer
Aktivitäten in Gesprächen über den Deutsch-Unterricht 405

Teil 6: Begleitkonzepte zum Umgang mit Heterogenität

*Isabelle Erbslöh, Sandra Mubarak, Carina Hübner, Michael Angenendt und
Anna-Maria Hintz*

Doppelt qualifiziert für den Lehrerberuf – Kooperation zwischen dem
Studiengang Integrierte Förderpädagogik der Universität Siegen
und dem ZfsL Lüdenscheid 421

Thomas Gawlick und Anne Hilgers

Diagnose und Förderung bei Rechenschwäche in der Lehrerbildung:
Konzepte erproben und reflektieren 435

Natalie Hock und Rita Borromeo Ferri

Diagnostische Interviews – eine Chance zur Förderung der
diagnostischen Kompetenz von angehenden Mathematiklehrkräften
der Sekundarstufen 447

Maike Schindler

Kompetenzen auf- und Kontaktängste abbauen. Zur Ausbildung von
Lehramtsstudierenden für die Tätigkeit im inklusiven
Mathematikunterricht 460

Herausgeberinnen und Herausgeber 471

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren 472

Kathrin Holten und Eduard Krause

InForM PLUS vor der Praxisphase – Zwischenbericht eines interdisziplinären Elements in der Lehramtsausbildung an der Universität Siegen

1 Interdisziplinarität in der Lehramtsausbildung

Spätestens seit Einzug der Kompetenzorientierung Anfang der 2000er Jahre wird fachübergreifendes, problemorientiertes Lehren und Lernen für den Unterricht diskutiert (Moegling 2010; Labudde 2014). In der unterrichtlichen Praxis haben sich dabei zahlreiche Formen dieses komplexen Lehr-Lernkonzepts entwickelt (vgl. Labudde 2008). Dabei geht es immer um die Ausbildung der Fähigkeit zur systematischen Zusammenführung, Anwendung und Reflexion von Wissen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen. Neben den vielen Vorteilen interdisziplinären Arbeitens sind aber auch Herausforderungen zu nennen: Die fachspezifischen Methoden müssen sinnvoll zusammengebracht, Kommunikationshürden genommen, Vorurteile abgelegt und gemeinsame Forschungsgegenstände identifiziert werden (vgl. Defila & Di Giulio 2002, 24). Die Lehrerbildung und die didaktische Forschung müssen diesen Herausforderungen Rechnung tragen. Die hochschulische Lehrerbildung ist jedoch insgesamt weitestgehend disziplinär organisiert. Wenn interdisziplinäres Lehren und Lernen in den Schulen aber nicht nur die additive Aneinanderreihung von Wissens-elementen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen (Wellensiek 2002, 80) sein soll, dann müssen schon in den Hochschulen ganzheitliche Konzepte zur integrativen Lehrerbildung umgesetzt werden. Als Einwand gegen einen integrierten Unterricht wird häufig die mangelnde Passung einer nicht integrierten Lehrerbildung mit den Anforderungen eines fachübergreifenden Unterrichts genannt (Bröll 2012; Jürgensen 2012; Rehm u.a. 2008).

Dass der Unterricht bei vielen Lehrpersonen nach wie vor viel stärker an der Fachsystematik als an fächerübergreifenden Inhalten oder lebensnahen Kontexten orientiert ist, hängt nicht mit Kontraargumenten gegen mehr Interdisziplinarität zusammen, sondern mit Fachsozialisation im Studium, dem Ausweichen vor Auseinandersetzungen und schwierigen fachdidaktischen Fragen sowie der Rückendeckung durch die starke ‚Patronin Fachwissenschaft‘. (Labudde 2008, 18 unter Rückbezug auf Merzyn 2013)

Vor diesem Hintergrund sind auch die aktuell vielfach diskutierten Schwierigkeiten im Zusammenhang mit fachfremdem Unterricht zu betrachten (Prosch 2016).

Die didaktische Forschung hat somit zu fragen, welche Rahmenbedingungen und Faktoren zum erfolgreichen Gelingen einer interdisziplinär ausgerichteten hochschulischen Lehrerbildung beitragen. Dabei wird das Innovationspotential interdisziplinärer Arbeit je nach Fachdisziplin unterschiedlich interpretiert, wie z.B. Henrich bemerkt: „Es besteht eine Asymmetrie von Erwartungen an Interdisziplinarität und deren Umsetzung in universitärer Lehre“ (Henrich, 2014, 45). Wie eine adäquate Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern hinsichtlich der Anforderungen im Bereich fachübergreifender Arbeit an der Hochschule gelingen kann, ist daher als dringend zu bearbeitendes Forschungsdesiderat zu betrachten. Die jüngsten Forschungen in diesem Zusammenhang befassen sich jedoch meist mit Schülerinnen und Schülern als den Rezipienten interdisziplinär ausgerichteter Lernkonzepte mit dem Schwerpunkt der Lernentwicklungen und Einstellungen (z.B. Bennet u.a. 2007; Engesser 2013 & Klos 2008). Andere Studien widmen sich in diesem Kontext dem Ausbildungsstand und den Haltungen praktizierender Lehrkräfte an Schulen (z.B. Bernholt 2013) sowie der Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden in integrierten Ausbildungskonzepten bzw. deren Wirksamkeit (Brovelli u.a. 2011; Brovelli 2014).

Es sind zwar auch Veröffentlichungen zu (hochschuldidaktischen) Formaten interdisziplinärer Lehrerbildung zu finden (Wellensiek 2002, 80ff.; Deutsche Telekom Stiftung 2017), es liegen aber noch keine Studien vor, welche die grundlegenden Konzepte des lehrerausbildenden Personals an Universitäten und Hochschulen zu Interdisziplinarität in den Blick nehmen. Der vorliegende Artikel stellt daher das Konzept eines universitären Forschungsseminars vor, das Lehramtsstudierende z. Zt. an der Universität Siegen interdisziplinär auf die Praxisphase im Masterstudium vorbereitet.

An der Universität Siegen arbeiten die MINT-Didaktiken in diversen interdisziplinären Forschungs- und Lehrprojekten zusammen (Krause & Witzke 2015). In diesem Rahmen wurde das Konzept des *Fachdidaktischverbindenden Forschens und Lehrens* entwickelt. Es basiert auf der interdisziplinären Kollaboration der beteiligten Fachdidaktiken. Die einzelnen fachdidaktischverbindenden Vorhaben folgen dabei einer übergeordneten gemeinsamen Zielsetzung und berücksichtigen neben dem geeigneten inhaltlichen Thema Auffassungen, Methoden, Arbeitsweisen, Denkhaltungen und Erkenntniswege als Ausgangspunkt der Zusammenarbeit. Die gemeinsame Perspektive ist verortet im Spannungsfeld von Konsolidierung und Kooperation der Fachdidaktiken (vgl. Holten & Witzke 2017, 458). In diesem Rahmen ist auch das im Folgenden vorgestellte Forschungsseminar InForM PLUS entwickelt worden.

2 Das Konzept des Seminars *InForM PLUS*

An der Universität Siegen wurde mit dem Forschungsseminar *InForM PLUS* seit dem Sommersemester 2017 ein Angebot für Lehramtsstudierende der Fächer Mathematik und/oder Physik geschaffen und weiterentwickelt, bei dem es um den Vergleich fachdidaktischer Theorien sowie die Planung, Durchführung und Analyse konkreter fächerverbindender Unterrichtsentwürfe geht (Krause & Witzke 2015). Kernanliegen dieses Seminars ist der Vergleich didaktischer Theorien zweier benachbarter Fächer. Konkret wurden im ersten Durchgang des Seminars die folgenden Themen aus Sicht der Mathematik- und Physikdidaktik behandelt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Konzepten beider Fachdidaktiken zu identifizieren:

- Auffassungen von Mathematik und Auffassungen von der Natur der Naturwissenschaften
- Modellieren und der Umgang mit Modellen
- Erkenntnisgewinnung und Theoriebildung
- Experimentieren
- Vortheorien von Schülerinnen und Schülern

Dass die Didaktik eines benachbarten Faches für das eigene Fach relevant sein kann, sollte durch die Konzeption, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsstunden, die Mathematik und Physik sinnstiftend miteinander zu verbinden versuchen, verdeutlicht werden. Zur Reflexion wurde die Methode der individuellen Videoreflexion, wie sie von Hoffart und Helmerich entwickelt wurde, genutzt (Hoffart & Helmerich 2016). Die Auswahl bestimmter Unterrichtsszenen als Reflexionsanlass soll bewirken, dass die Studierenden die eigene Fachdidaktik explizit und differenziert wahrnehmen und Verbindungen zur benachbarten Fachdidaktik entdecken, um Synergien nutzen zu können. Interdisziplinäres Forschen und Lehren in der universitären Ausbildung soll angehenden Lehrerinnen und Lehrern nicht nur zur Vorbereitung auf fächerverbindendes Unterrichten dienen, sondern auch die Vorbereitung auf alltäglichen Fachunterricht erleichtern.

Bei dem Seminar *InForM PLUS* handelt es sich im Wesentlichen um ein Vorbereitungsseminar zum Praxissemester für Studierende des Lehramts mit den Fächern Mathematik und/oder Physik in der Phase des Masterstudiengangs. Es wurde an der Universität Siegen im Sommersemester 2017 zum ersten Mal durchgeführt. Durch den großen Umfang an fachdidaktischer Theorie und den vermehrten organisatorischen Aufwand durch Besuche des Regelunterrichts einer Kooperationsschule wurde es als viersemesterwochenstündige Veranstaltung angeboten. Studierende mit der Fächerkombination Mathematik und Physik konnten es als Vorbereitungsseminar zum Praxissemester für beide Fächer besuchen. Denjenigen, die nur eines der beiden Fächer studieren, wurde neben dem Vorbereitungsseminar eine fachdidaktische Vertiefung angerechnet.

Die Verbindung der beiden Disziplinen Mathematik- und Physikdidaktik wird im Seminar personell in der Form umgesetzt, dass es im Team-Teaching von Lehrenden der Mathematik- und Physikdidaktik durchgeführt wird. So ist im Rahmen des oben beschriebenen Konzepts des fachdidaktischverbindenden Forschens und Lehrens sichergestellt, dass Experten beider Disziplinen beteiligt sind. Zudem nehmen Lehramtsstudierende beider Fächer am Seminar teil. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, dass Studierende die didaktischen Theorien ihres eigenen Fachs, die sie im Laufe ihres Studiums kennengelernt haben und im InForM PLUS als Experten vertiefen, in ihre zukünftige Unterrichtspraxis einfließen lassen können (vgl. Abb. 1). Dazu werden im Seminar durch den interdisziplinären Vergleich von Theorien zum Lernen und Lehren von Mathematik und Physik in der Schule Forschungsfragen erarbeitet, die im Rahmen der im Seminar entwickelten und an der Kooperationsschule erprobten Unterrichtsentwürfe untersucht werden. Diese Forschungsfragen sind so allgemein formuliert, dass sie sich auch zur Beobachtung fremden Fachunterrichts (Mathematik, Physik und eingeschränkt auch andere MINT-Fächer) oder fremden fächerverbindenden Unterrichts (Mathematik und Physik, bzw. eingeschränkt im gesamten MINT-Bereich) eignen. Daher können die Studierenden diese Fragen zusätzlich in ihren Studienprojekten im auf das Seminar folgenden Praxissemester erweitern und vertiefen, sofern es sich dort anbietet.

Im Seminar selbst konzipieren die Studierenden in fachgemischten Gruppen nach dem ersten theoretischen Block zunächst Unterrichtsstunden für den laufenden Regelunterricht in den Fächern Mathematik und Physik eines Gymnasiums in Siegen. Die Stunden versuchen die beiden Fächer im Sinne fächerverbindenden Unterrichts (Peterßen 2000; Beckmann 2003) sinnstiftend miteinander zu verbinden. Da Studierende beider Fächer (Mathematik und/oder Physik) an der Planung beteiligt sind, handelt es sich auch hier wiederum um ein fachdidaktischverbindendes Vorhaben. Noch im laufenden Semester werden diese Unterrichtsstunden an der Kooperationsschule durchgeführt und videografiert, um anschließend ausgewählte Szenen in der Reflexionsphase, dem zweiten theoretischen Block des Seminars, durch die Theoriebrille zu analysieren. Hier orientieren sich die Studierenden an den Forschungsfragen, die aus dem ersten, theoretischen Teil des Seminars entstanden sind. Damit prägen dieses Seminar zwei innovative Momente:

- Es wird auf Ebene der Seminarleitung und auf Ebene der Teilnehmenden in Kooperation zwischen der Mathematikdidaktik und der Physikdidaktik durchgeführt.
- Es werden auf Grundlage fachdidaktischer Theorie innerhalb eines Semesters im Rahmen des Seminars Unterrichtsentwürfe geplant, im Regelunterricht der Kooperationsschule durchgeführt, videografiert und im Seminar analysiert. Die Analyse ausgewählter Szenen im Plenum dient der theoriegeleiteten Reflexion,

um einen authentischen Umgang mit fachdidaktischen Erkenntnissen im Unterricht zu eröffnen.

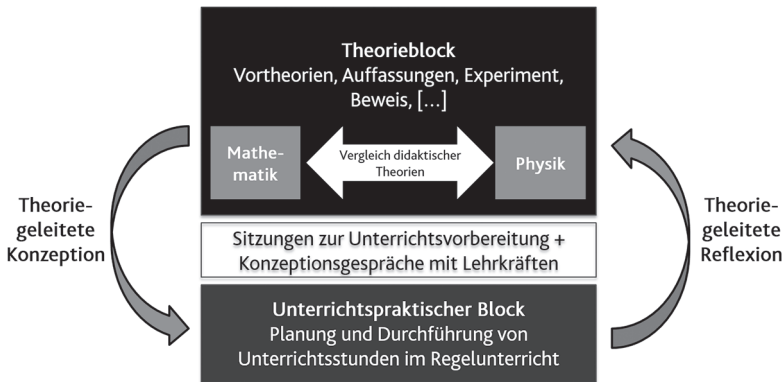


Abb. 1: Konzept des InForM PLUS

Das Konzept des Seminars ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Der erste Block des Seminars dient der fachdidaktischen Vertiefung. Dazu werden von den Teilnehmenden in Gruppen, die sich aus Mathematik- und Physikstudierenden zusammensetzen, die oben aufgelisteten Themen bearbeitet, die alle Potential für einen Vergleich in der Mathematik- und Physikdidaktik aufweisen. Als Übergang zum unterrichtspraktischen Teil folgen zwei Seminarsitzungen zum Thema Unterrichtsplanung. In Gruppen haben die Studierenden in der zweiten Sitzung die Möglichkeit, ihren Unterricht zu konzipieren. Bei der Planung stehen eine Lehrkraft sowie die Seminarleiter für Rückfragen zur Verfügung. Diese Unterrichtsentwürfe werden für den Regelunterricht der Kooperationsschule geplant und in die Unterrichtssequenzen der einzelnen beteiligten Fachlehrer eingepasst, zum richtigen Zeitpunkt im Mathematik- oder Physikunterricht durchgeführt und videografiert. Anhand der Videoaufzeichnungen wird der Unterricht unter Rückgriff auf fachdidaktische Erkenntnisse im letzten Teil des Seminars reflektiert. Die paritätisch besetzte Seminarleitung (Mathematik- und Physikdidaktik) wählt ausgehend von den Forschungsfragen zu den einzelnen Theoriesitzungen aus dem gesamten Datenmaterial gemeinsam Szenen aus, die den Studierenden in Seminarsitzungen zunächst einzeln und dann im Plenum als Reflexionsanlass dienen. Der Bezugsrahmen der Analyse der Unterrichtsszenen ist kein methodischer, sondern ein fachdidaktisch theoretischer. Oberstes Auswahlkriterium ist daher nicht, inwiefern der Unterricht methodisch gelungen ist oder ob das Lernziel erreicht wurde, sondern ob das Unterrichtsgeschehen aus fachdidaktisch(verbindend)er Perspektive interessante Anknüpfungspunkte zur Reflexion bietet. Leitfragen können sein: *Wie kann eine Szene unter dem Eindruck einer bestimmten Forschungsfrage*

beschrieben werden? Welche didaktischen Konzepte liegen der jeweiligen Beschreibung zugrunde? Welche Handlungsoptionen ergeben sich jeweils? Wie sind diese zu bewerten? Während der Reflexionssitzungen wird beobachtet, ob die Studierenden anhand der Szenen fachdidaktisch begründete Handlungsoptionen aufzeigen können. Dabei spielen sowohl Erkenntnisse der eigenen Fachdidaktik (im Fall von Mathematikunterricht wäre das die Mathematikdidaktik) als auch Erkenntnisse der benachbarten Fachdidaktik (im Mathematikunterricht die Physikdidaktik) eine Rolle.

3 Evaluation des ersten Projektdurchlaufs im SoSe 2017

3.1 Intention der Evaluation

Da es sich um eine Pilotdurchführung des Seminars handelt, stützt sich diese Evaluation zunächst auf ein qualitatives Feedback. Das Seminar wurde von Fragebögen in offenem Format forschend begleitet, durch deren qualitative Analyse Eindrücke und Verbesserungsvorschläge für weitere Durchgänge gewonnen werden können. Neben der Erfassung des Gesamteindrucks dieses neuen Seminarformats sollte die Begleitforschung Hinweise auf die Fragen liefern, welche didaktischen Theorien des jeweils anderen Fachs für das eigene Fach als relevant erachtet werden können und ob sich die Methode der individuellen Videoreflexion eignet, um die Studierenden für die Nützlichkeit fachdidaktischer Theorien zu sensibilisieren.

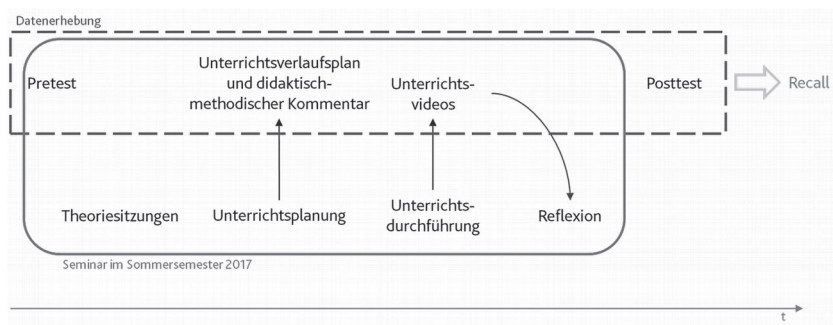


Abb. 2: Studiendesign InForM PLUS

Dazu wurde in der ersten Seminarsitzung ein Einführungsfragebogen (Pretest) auf Papier ausgefüllt, der z.B. Erwartungen an das Seminar sowie Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Studierenden zu fachdidaktischen Theorien abfragt. In der letzten Seminarsitzung wurde ein Code zur Teilnahme an einem entsprechenden Abschlussfragebogen (Posttest) im Onlineformat ausgegeben. Diese

Befragung wird in den beiden folgenden Abschnitten dieses Kapitels thematisiert. Nach dem ersten theoretischen Block, den Theoriesitzungen, verfassten die Studierenden einen Unterrichtsverlaufsplan zusammen mit einem ausführlichen didaktisch-methodischen Kommentar. Hier soll in weiteren Durchgängen die Relevanz der im Seminar besprochenen didaktischen Theorien für die konkrete Unterrichtsstunde aus Sicht der Studierenden sichtbar werden. Auf die Analyse der schriftlichen Unterrichtsentwürfe wollen wir in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht näher eingehen. Die Erprobung der Unterrichtsentwürfe im Regelunterricht unserer Kooperationsschule wurde videografiert. Auch dieses Videomaterial ist insgesamt vor dem Hintergrund des globalen Forschungsanliegens sehr interessant, soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter analysiert werden, da wir hier lediglich auf die Evaluation des Seminars eingehen wollen. Ausgewählte Szenen der Unterrichtsstunden dienten im Seminar als Reflexionsanlass. Für die folgenden Semindurchgänge ist zudem die Aufzeichnung und Analyse dieser Reflexionssitzungen geplant. Zudem behalten wir uns die Einladung ausgewählter Semindteilnehmender zu Interviews vor, die nach ihrem Praxissemester bzw. nach ihrem Vorbereitungsdienst stattfinden sollen.

3.2. Rahmenbedingungen der Erhebung

An dem Seminar haben 33 Studierende teilgenommen, davon studieren 22 Mathematik und nicht Physik, fünf studieren Physik und nicht Mathematik. Sechs Studierende haben die Fächerkombination Mathematik und Physik. Die Verteilung der Fächer kann aus Abbildung 3 ershen werden.

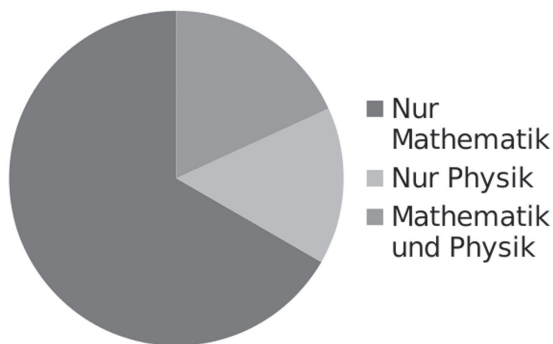


Abb. 3: Fächerverteilung der Teilnehmenden des InForM PLUS

Im Pretest mit 26 meist offenen Fragen wurden die Studierenden zu ihren Auffassungen von Mathematik und von Physik sowie von dem Zusammenhang beider Disziplinen, zum Vorwissen bezüglich didaktischer Theorien beider Fächer und deren unterrichtspraktischer Relevanz sowie zu Erwartungen an dieses Seminar

befragt. Darüber hinaus gab es Vertiefungsfragen zu den beiden Fachdidaktiken Mathematik und Physik sowie ihrer Verbindung und zum Verhältnis von Didaktik und Methodik bzw. zum Verhältnis von Schulfach, Fach und Fachdidaktik. Der verwendete Pretest ist angelehnt an Fragebögen zur Auffassung von Mathematik, die in den Studien von Witzke u.a. (2016), sowie von Spies & Witzke (2016) eingesetzt wurden. Am Ende des Seminars wurde ein entsprechender Posttest mit 13 meist offenen Fragen online zur Beantwortung zur Verfügung gestellt. Der Posttest ist im Vergleich zum Pretest schlanker, da die Vertiefungsfragen zur Didaktik im Posttest nicht erneut gestellt wurden. Vom Pretest wurden 29 Exemplare ausgefüllt, der Posttest wurde aufgrund ungünstiger organisatorischer Bedingungen von nur neun Studierenden bearbeitet. Leider konnten nur sechs Pre- und Posttests zusammengeführt werden, da einige Studierende ihren persönlichen Code gar nicht oder nicht richtig angegeben haben.

3.3 Ergebnisse der Evaluation

3.3.1 Kenntnisstand zu didaktischen Theorien

Um den Kenntnisstand der Studierenden bezüglich fachdidaktischer Theorien zu erheben, wurde im Einführungsfragebogen folgende Frage gestellt: „Nennen Sie Ihnen bekannte didaktische Konzepte/Theorien/Kernbegriffe.“ Im Abschlussfragebogen wurde die gleiche Frage erneut gestellt. Denn um die Relevanz, die Studierende der jeweils anderen Didaktik für das eigene Fach zuschreiben, beurteilen zu können, muss zunächst erhoben werden, welche didaktischen Theorien aus dem anderen Fach den Studierenden überhaupt bekannt sind. Dass im Posttest dabei ein breiteres Spektrum genannt wird (nämlich mindestens zusätzlich die didaktischen Theorien, die im Semester behandelt wurden), ist wünschenswert. Tatsächlich wurden im Posttest mehr Begriffe zu fachdidaktischen Theorien genannt als im Pretest, wie in Tabelle 1 zu sehen ist. Jedoch bleibt die erhoffte Fülle der Antworten aus. In der rechten Spalte wurde teilweise doppelt codiert. Die unteren vier Antworten in der rechten Spalte beziehen sich nicht auf Seminarinhalte.

Tab. 1: Antworten der Studierenden auf die Frage: „Nennen Sie Ihnen bekannte didaktische Konzepte/Theorien/Kernbegriffe.“

Pretest (n=29)	Posttest (n=9)
<ul style="list-style-type: none"> • k.A. oder Erläuterung, dass keine Konzepte präsent sind (15 Nennungen) • 10 Kriterien guten Unterrichts nach Hilbert Meyer (4 Nennungen) • Kompetenzorientierung; Offenheit des Unterrichts; individuelle Förderung (3 Nennungen) • Fundamentale Ideen (1 Nennung) • Winter'sche Grunderfahrungen (1 Nennung) • Reibungslosigkeit und Schwung (1 Nennung) • Theorieaufgaben (1 Nennung) • bildungstheoretischer Ansatz; Lernfeldansatz; Lehr-/Lernprozesse; Berliner & Hamburger Modell; konstruktivistische Didaktik (1 Nennung) • Spiralcurriculum; Aufbauender Unterricht; didaktische Analyse; Inhaltswürfel; CM; Berliner Modell; Konstruktivistischer Unterricht; systematische Unterrichtsplanung; Analysis verständlich unterrichten (Danckwerts); Visualisierungshaltiger Problemorientierter Unterricht; Individuelle Förderung; ... (1 Nennung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Winter'sche Grunderfahrungen (8 Nennungen) • Modelle, Modellieren und/oder Modellierungskreislauf (5 Nennungen) • Beweisen (2 Nennungen) • Kompetenzorientierung (2 Nennungen) • EJASE-Modell (4 Nennungen) • Schülertheorien: Schülerfehlvorstellungen, SEB und/oder Grundvorstellungen (4 Nennungen) • Auffassungen von Mathematik (3 Nennungen) • Experimentieren (2 Nennungen) • Entdeckendes Lernen (2 Nennungen) • Spiralcurriculum (1 Nennung) • Inklusion/Integration, Fachsprache und ihre Kommunikation, Immersionslernen (1 Nennung) • Angebot-Nutzungs-Modell von Helmke (1 Nennung)

3.3.2 Interdisziplinarität

Interessanter sind die Fragen, die implizit auf solche Theorien bzw. deren interdisziplinären Zusammenhang Bezug nehmen. Im Posttest wurde zum Vergleich von Mathematik- und Physikdidaktik gefragt: „Worin ähneln sich die beiden Disziplinen Mathematikdidaktik und Physikdidaktik, was unterscheidet sie voneinander?“ oder „Sehen Sie Verbindungen von Mathematikdidaktik oder Physikdidaktik zu anderen Fachdidaktiken? Bitte erläutern Sie Ihre Antwort.“ Zur Auswertung wurden die Kategorien „Fachinhalte“ und „Fachdidaktische Inhalte“ genutzt. Sowohl in den Pre- als auch in den Posttests wurde der Zusammenhang ausschließlich auf der Ebene der Fachinhalte angeführt, obwohl mit den Fragestellungen explizit auf die Ebene der Fachdidaktiken gelenkt wird. Von den Studierenden wurden lediglich die gängigen Stereotype skizziert, dass Mathematik Werkzeug und Sprache der Physik sei und die Physik interessante Anwendungen für die Mathematik biete. Die im Seminar diskutierten epistemologischen Parallelen beider Fächer oder die aufgezeigten Analogien beider Didaktiken in

den behandelten Themen wurden in keinem Fragebogen erwähnt. Die fachdidaktischverbindenden Vergleichspunkte scheinen den Studierenden im Laufe des Semesters also nicht deutlich geworden zu sein. Wie dahingehend erwartet, ist in den Studienprojekten der Studierenden im Rahmen des anschließenden Praxissemesters keine Forschungsfrage fachdidaktischverbindenden Hintergrunds untersucht worden. Nach Überzeugung der Seminarleitung liegt im interdisziplinären Vergleich didaktischer Theorien ein hohes Potential mit Blick auf unterrichtspraktische Forschungsfragen, aber dieses scheint den Studierenden auch nach Ablauf des Seminars nicht bewusst zu sein.

3.3.3 Unterrichtspraktischer Nutzen didaktischer Theorien

Sowohl im Pre- als auch im Posttest wurde nach der unterrichtspraktischen Relevanz didaktischer Theorien gefragt. Die Intention der Seminarleitung war es, diese durch die videogestützte Reflexion der eigenen Unterrichtsstunden bewusst zu machen. Bei der Reflexion der Unterrichtsstunden haben die Seminarleiterin und der Seminarleiter immer wieder auf Passagen hingewiesen, an denen die im Seminar behandelte Theorie aufgegriffen werden kann. Die Antworten aus den entsprechenden Fragen im Posttest machen deutlich, wie wenig bewusst den Studierenden fachdidaktische Erkenntnisse zu sein scheinen. Sie lassen sich im Rahmen einer Frequenzanalyse (n=9) in vier induktiv gewonnene Kategorien zusammenfassen:

Die Relevanz fachdidaktischer Theorie wird nicht grundsätzlich bestritten, sie wird aber noch nicht gesehen (*Relevanz undeutlich*: 3). Dazu das Ankerbeispiel: „Ich glaube, dass der praktische Nutzen der Seminarinhalte erst für mich deutlich werden kann, wenn ich eine erste Unterrichtsroutine entwickelt habe.“

Die Relevanz wird nur *implizit* (2) verstanden, was in folgendem Ankerbeispiel zum Ausdruck kommt: „Die Fachdidaktiken helfen bei der reflexion [sic!] der eigenen Person und des Unterrichtes, da sie die Möglichkeit einer irgendwie gearbeteten Bewertung beinhalten.“

Die Relevanz wurde an *expliziten Inhalten* (2) ausgemacht, so im folgenden Beispiel:

Fachdidaktische Themen, die mir nutzen werden, sind: Präkonzepte: Es ist wichtig, sich darüber im Klaren zu sein, dass bestimmte Vorstellungen von Schülerseite Probleme bei der Aneignung von inhaltlichem Wissen verursachen können. So sollte die Lehrperson in der Lage sein, diese zu erkennen und ihnen entgegen zu wirken. Andererseits kann sie ‚gute‘ Präkonzepte für sich nutzen und näher darauf eingehen, um Inhalte zu erklären. Auffassungen von Mathematik: Für mich ist es wichtig, zu erkennen, dass SuS nicht über die gleichen Auffassungen von Mathematik verfügen müssen. So kann ich das Bild von Mathematik durch gezielte Übungen beeinflussen und auch beispielsweise wahrnehmen, weswegen Schüler A eventuell bei bestimmten Aufgaben mehr Probleme hat als Schüler B, obwohl Schüler A sonst auch sehr gut in Mathe ist. Physik in der

Mathematik: Mir wurde die besondere Schwierigkeit der adäquaten Behandlung von Physik im Mathematikunterricht bewusst. Neben meiner persönlichen Abneigung und Desinteresse gegenüber der Physik ist mir klar geworden, dass ich auch nicht fähig bin, physikalische Kontexte richtig zu vermitteln. Ich finde dennoch, dass Physik als Anwendungsbereich für den Mathematikunterricht eine wichtige Rolle spielt und halte es dabei nicht für sinnvoll, sie gänzlich auszuschließen. Möglicherweise eignen sich solche Aufgaben jedoch als freiwillige Ausarbeitungen von SuS mit einem ausgeprägten Interesse und Talent für Physik.

Es gab aber auch Studierende, die in fachdidaktischen Erkenntnissen einen Nutzen für die Unterrichtspraxis sehen. Das entsprechende Ankerbeispiel dieser Kategorie (*Relevanz deutlich: 2*) lautet: „Fachdidaktiken helfen bei der Unterrichtsplanung, Einschätzung von SuS und ermöglichen das Reflektieren über Entscheidungen und Lernverhalten von SuS. Sie bieten jedoch keine konkreten Unterrichtsanweisungen.“ In keiner Antwort des Posttests wurde angedeutet, dass die Methode der videobasierten Reflexion die Relevanz didaktischer Theorie bewusstgemacht hätte (wobei im Test auch nicht explizit danach gefragt wurde). Aus den persönlichen Erfahrungen kann die Seminarleitung aber berichten, dass über diese Methode ein ganz anderes Bewusstsein der unterrichtspraktischen Relevanz didaktischer Theorien gefördert werden kann. Erste Hinweise aus der Befragung zeigen sich im letzten Zitat aus dem Fragebogen, da die relevanten Theoriebereiche, die im Zitat genannt sind, alle auch bei der videogestützten Reflexion thematisiert wurden.

3.3.4 Erwartungen der Studierenden

Um den Gesamteindruck der Studierenden zum Seminar zu erfassen, wurden die Antworten auf folgende Fragen analysiert: Aus dem Pretest: „Welche Erwartungen haben Sie an das Seminar“ und „Welchen Beitrag könnte Ihrer Meinung nach dieses Seminar leisten, um Sie auf den Lehrerberuf vorzubereiten?“. Aus dem Posttest: „Wurden Ihre Erwartungen an das Seminar erfüllt? Bitte erläutern Sie Ihre Antwort.“, „Machen Sie einen Verbesserungsvorschlag für das Seminar.“ Und „Welchen Beitrag könnte Ihrer Meinung nach dieses Seminar noch leisten, um Sie gut auf den Lehrerberuf vorzubereiten?“ Die Aussagen in den Antworten der sechs zusammengeführten Pre- und Posttests konnten induktiv in neun Kategorien gebündelt werden (Abbildung 4). Dabei fällt insgesamt vor allem auf, dass eine „Verknüpfung von Theorie und Praxis“, die im Pretest zumindest von zwei Studierenden erwartet wurde, im Posttest gar nicht erwähnt wurde. Dabei ist dies eine der Hauptintentionen des Seminars. Des Weiteren wird die Entwicklung der Haltung einzelner Studierender sichtbar. Zum Beispiel erwartet 0110FB07W1 zu Beginn des Semesters „praxisrelevante Inhalte“, „didaktische Konzepte/theoretische Inhalte“ und eine „Verknüpfung von Theorie und Praxis“. Nach dem Seminar bleiben lediglich die „Verknüpfung von Mathematik und Physik“ sowie die „Kooperation mit der Schule“ prägend. Diese beiden Punkte sind allerdings aus

Sicht der Seminarleitung eher notwendige Mittel zur Erreichung des eigentlichen Seminarziels: der Entwicklung eines forschenden Blicks auf Unterricht vor dem Hintergrund fachdidaktischer Theorie. Der eigentliche Kerngedanke des Seminars, die Theorie mit der Praxis zu verknüpfen, schwimmt scheinbar hinter dem starken Eindruck der fächerverbindenden Unterrichtsentwürfe.

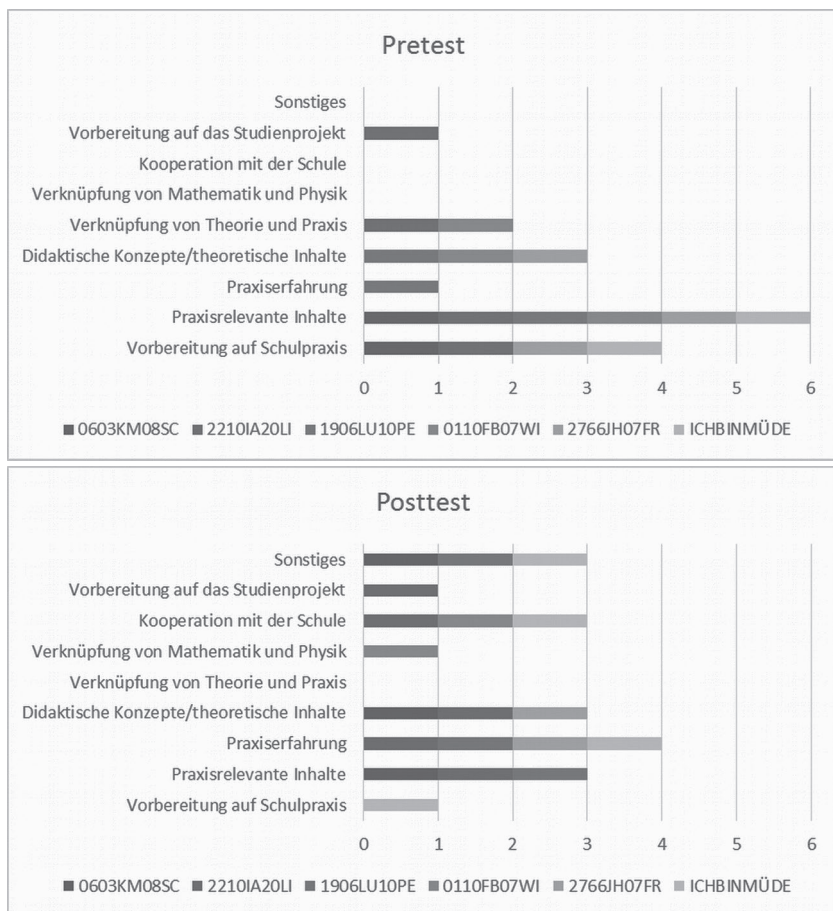


Abb. 4: Vergleich der Erwartungen an das Seminar im Pre- und Posttest (n=6)

Insgesamt ist das Feedback der Studierenden sehr durchwachsen ausgefallen. Das Hauptmissverständnis war, dass die Studierenden vor allem unterrichtspraktische Inhalte besprechen wollten (Unterrichtsmethoden, Erstellen eines Stundenverlaufsplans, ...), die Idee der Seminarleitung aber darin lag, didaktische Theorien zu reflektieren und auf deren unterrichtspraktische Relevanz hinzuweisen.

4 Fazit

Aus der ersten Durchführung von InForM PLUS kann gefolgert werden, dass ein solches Seminarformat sowohl für die Studierenden als auch für die Dozierenden sehr herausfordernd ist. Anders als in üblichen Seminaren hat dieses die Rahmung des interdisziplinären Arbeitens (Lehrende aus zwei Disziplinen leiten das Seminar, Studierende zweier Fächer nehmen teil) und des Erprobens von Unterrichtsstunden im Regelunterricht (genaue Absprachen mit der Kooperationsschule). Beide Punkte sind mit hohem Organisationsaufwand verbunden. Dass sich diese Mühe lohnt, geht jedoch aus der Evaluation bezüglich der Methode der videobasierten Unterrichtsreflexion hervor. Durch den Einfluss der behandelten Theorien auf die Konzeption von Unterrichtsstunden und durch deren theoriegeleitete Reflexion wird den Studierenden eine neue Perspektive auf Unterricht eröffnet und einige Studierende werden für die Relevanz didaktischer Theorie im Unterricht sensibilisiert (vgl. 3.3). Dieser enge Bezug zur Schule birgt aber auch die Gefahr, dass – wie aus der Evaluation ersichtlich wurde – viele Studierende erwarten, im Sinne eines Kurzreferendariats das Unterrichten zu lernen und methodisch geschult zu werden. Diese Dinge wurden auf Grund der konzeptionell angelegten Notwendigkeit, Unterricht zu planen, zwar auch am Rande thematisiert, es war jedoch nicht die eigentliche Intention des Seminars. Diese hätte noch deutlicher kommuniziert und in jeder Seminarsitzung thematisiert werden sollen.

Der interdisziplinäre Vergleich didaktischer Theorien hat in den Theoriesitzungen zu interessanten Diskussionen geführt, aber leider wurden nur wenige dieser Vergleichspunkte auf fachdidaktischer Ebene von den Studierenden verinnerlicht (vgl. 3.3). Dementsprechend ist auch das Generieren von Forschungsfragen für das Studienprojekt im anschließenden Praxissemester auf Grundlage dieses fachdidaktischverbindenden Ansatzes noch ausbaufähig.

Insgesamt lässt sich sagen, dass sich aus der ersten Durchführung dieses aufwändigen Seminars trotz eines erhöhten Modifizierungsbedarfs durchaus sehr positive Erkenntnisse ziehen lassen, die auf das hohe Potential der interdisziplinären Zusammenarbeit der Mathematik- und Physikdidaktik sowie die Methode des theoriegeleiteten videobasierten Reflektierens eigener Schulstunden hinweisen.

Literatur

- Beckmann, A. (2003): Mathematikunterricht in Kooperation mit dem Fach Physik. Teil 2: Fächerübergreifender Mathematikunterricht. Hildesheim und Berlin: Franzbecker.
- Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2007): Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. In: Science Education 91, 347-370.
- Bernholt, S. (Hrsg.) (2013): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Kiel: IPN.

- Bröll, L. & Friedrich, J. (2012): Zur Qualifikation der Lehrkräfte für den NWA-Unterricht – eine Bestandsaufnahme in Baden-Württemberg. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 65 (3), 180-186.
- Brovelli, D., Kauertz, A., Rehm, M. & Wilhelm, M. (2011): Professionelle Kompetenz und Berufsidentität in integrierten und disziplinären Lehramtsstudiengängen der Naturwissenschaften. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 17, 57-87.
- Brovelli, D. (2014): Integrierte naturwissenschaftliche Lehrerbildung – Entwicklung professioneller Kompetenz bei Lehramtsstudierenden. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20, 21-32.
- Deila, R. & Di Giulio, A. (2002): „Interdisziplinarität“ in der wissenschaftlichen Diskussion und Konsequenzen für die Lehrerbildung. In A. Wellensiek (Hrsg.): *Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung. Perspektiven für innovative Ausbildungskonzepte*. Weinheim und Basel: Beltz, 17-29.
- Engesser, K., Mikelskis-Seifert, S. & Holzäpfel, L. (2013): Wie unterscheiden sich Mathematik und Physik in ihrem Image? In S. Bernholt (Hrsg.): *Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht*. Kiel: IPN, 297-299.
- Henrich, J. (2014): Eine wissenschaftshistorische Begründung interdisziplinärer Forschung. In: C. Schier & E. Schwinger (Hrsg.): *Pädagogik. Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten*. Bielefeld und Berlin: De Gruyter, 45-62.
- Hoffart, E. & Helmerich, M. (2016): „In der Situation ist mir das gar nicht aufgefallen!“ Reflexionsanlässe in der Lehrerbildung als Bindeglied zwischen Theorie und Praxis. In: U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*. Münster: WTM-Verlag, 433-436.
- Holten, K. & Witzke, I. (2017): Chancen und Herausforderungen fachdidaktisch verbindender Elemente in der Lehramtsausbildung. In: U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017*. Münster: WTM-Verlag, 457-460.
- Jürgensen, F. (2012): Das integrierte Fach Naturwissenschaften und seine Beliebtheit bei Lehrern und Schülern. In: E. Rossa (Hrsg.): *Chemie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 197-230.
- Klos, S. (2008): Kompetenzförderung im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht – der Einfluss eines integrierten Unterrichtskonzepts. Diss. Duisburg-Essen 2007. Berlin: Logos.
- Krause, E. & Witzke, I. (2015): Fächerverbindung von Mathematik und Physik im Unterricht und in der didaktischen Forschung. In: *Didaktik der Physik, Beitrag DD 8.3*. Online unter: <http://phydid.physik.fu-berlin.de/index.php/phydid-b/article/view/620/752> (Abrufdatum: 01.11.2018).
- Krause, E. & Witzke, I. (Hrsg.) (2017): *Der Mathematikunterricht* 63 (5): *Mathematikunterricht im Kontext physikalischer Anwendungen – Grundlegungen und Konzepte zu fächerverbindendem Unterricht*.
- Labudde, P. (Hrsg.) (2008): *Naturwissenschaften vernetzen – Horizonte erweitern: Fächerübergreifender Unterricht konkret*. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.
- Labudde, P. (2014): Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20 (1), 11-19.
- Merzyn, G. (2013): Fachsystematischer Unterricht: Eine umstrittene Konzeption. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 66 (5), 265-269.
- Moegling, K. (2010): *Kompetenzaufbau im fächerübergreifenden Unterricht: Förderung vernetzten Denkens und komplexen Handelns*. Immenhausen bei Kassel: Prolog-Verlag.
- Peterßen, W. H. (2000): *Fächerverbindender Unterricht: Begriff, Konzept, Planung, Beispiele*. Ein Lehrbuch. EGS-Texte. München: Oldenbourg.
- Porsch, R. (2016): Fachfremd unterrichten in Deutschland. Definition – Verbreitung – Auswirkungen. In: *Die Deutsche Schule* 108 (1), 9-32.

- Rehm, M., Bündler, W., Haas, T., Buck, P., Labudde, P., Brovelli, D. u.a. (2008): Legitimationen und Fundamente eines integrierten Unterrichtsfachs Science. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 14, 99-123.
- Deutsche Telekom Stiftung. (2017): Magazin für MINT-Lehrerbildung.: Neue Perspektiven. Wie 13 Hochschulen die Lehrerbildung der Zukunft entwickeln. Online unter: <http://www.mint-lehrerbildung.de/home/#!/Home> (Abrufdatum: 01.11.2018).
- Wellensiek, A. (Hrsg.) (2002): Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung: Perspektiven für innovative Ausbildungskonzepte. Weinheim und Basel: Beltz.
- Witzke, I., Struve, H., Clark, K. & Stoffels, G. (2016): ÜBERPRO – A seminar constructed to confront the transition problem from school to university mathematics, based on epistemological and historical ideas of mathematics. In: Menon 2 (5), 66-93. Online unter: http://www.edu.uowm.gr/site/system/files/menon_issue_2nd_special_052016.pdf (Abrufdatum: 01.07.16).
- Witzke, I. & Spies, S. (2016): Domain-Specific Beliefs of School Calculus. In: Journal für Mathematik-Didaktik 37 (1), 131-161.